

Federal Republic of Laid-open patent application Int. Cl.<sup>4</sup>:  
Germany DE 3816588 A1 B 60 R 21/32  
German Patent Office B 60 R 16/02  
File No: P 38 16 588.0  
Application date: 16.5.88  
Date laid open: 23.11.89

Applicant: Inventors:  
Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, Wöhrl, Alfons; Hora,  
5 8012 Ottobrunn, Germany Peter, Ing. (grad.);  
Fendt, Günter,  
8898 Schrobenhausen,  
Germany

10

Device for triggering a passive safety device

The invention relates to a device (1) for triggering a  
passive safety device (7) which is installed in a  
15 vehicle and is triggered in the event of an impact,  
having at least two acceleration pickups (2a, 2b) whose  
sensitivity axes are oriented differently and each of  
which has connected downstream of it an evaluation  
circuit (4a, 5a) for its output signals, and having a  
20 triggering circuit (6) for the safety device. In order  
to adapt the device to different types of vehicle and  
different driving situations in an optimum way, the  
invention proposes additionally connecting at least  
some of the acceleration pickups (2a, 2b) to a  
25 plurality of evaluation circuits (11, 12), having  
different threshold values, for the amplitude of the  
output signals of the acceleration pickups (2a, 2b) and  
connecting the outputs of these acceleration evaluation  
circuits (11, 12) to a control circuit (30) for  
30 adapting the thresholds to the respective situation.

German laid-open patent application DE-A 38 16 588

- 1 -

#### Description

The invention relates to a device for triggering a  
5 passive safety device according to the preamble of  
Patent Claim 1.

Such devices are installed in vehicles and are intended  
to protect the vehicle occupants against injury in the  
10 event of an impact of the vehicle. For example  
inflatable airbags or devices for taughtening the seat  
belts are used as passive safety devices.

German laid-open patent application DE-A 37 17 427  
15 discloses such a device which has a plurality of  
acceleration pickups, for example piezoelectric  
ceramics, with differently oriented sensitivity axes.  
Two acceleration pickups, whose sensitivity axes are  
oriented symmetrically with respect to the longitudinal  
20 axis of the vehicle in a horizontal plane, with  
preferably opposing equal angles, are usually used. For  
each acceleration pickup, an integrator circuit is  
provided which integrates the output signal of the  
associated acceleration pickup in a single or double  
25 fashion starting from a specific threshold. The  
integrated signals are then compared with a threshold  
value which is selected in such a way that when this  
threshold value is exceeded the passive safety device  
is triggered. The triggering does not, however, occur  
30 until the integrated output signals of the two signal  
channels have a specific minimum second threshold  
value. This second threshold value is selected to be  
smaller than the first threshold value which determines  
the triggering of the safety device. Such evaluation of  
35 the first threshold values, which are sufficient for  
the triggering, using the second threshold values  
allows a tail end impact or side impact to be  
differentiated unambiguously from a head on impact or

German laid-open patent application DE-A 38 16 588

- 2 -

oblique impact. Only in the last two types of impact are the low second threshold values in the two channels also exceeded and thus also the safety device triggered. In the case of a tail end or side impact the  
5 low second threshold values are not exceeded at least in one signal channel so that the safety device is then also not triggered. It is obvious that in devices of this kind a plurality of criteria have to be provided in order to be able to differentiate different types of  
10 impact so as to be able to adapt the entire device to different designs of vehicles or so that specific driving situations in which high accelerations act on the vehicle can be differentiated from an actual impact.

15

German laid-open patent application DE-A 22 22 038 discloses a device of the type in question with a single acceleration pickup whose output signals are integrated starting from a specific threshold and  
20 subsequently fed to a threshold value circuit which outputs a triggering signal to the triggering circuit for the passive safety device. In addition, the output signals of the acceleration pickup are fed to a threshold value switch which is in parallel with the  
25 evaluation channel, in which case the outputs of the two threshold value circuits are then logically combined by means of an AND gate whose output is connected to the triggering circuit. In this way it is ensured that at the time of triggering of the safety  
30 device a specific acceleration must still be acting on the vehicle for an actual impact of the vehicle to be detected. Furthermore, this circuit prevents triggering of the passive safety device in the case of brief, large mechanical loads acting on the acceleration  
35 pickup, which loads can occur, for example, in the case of a stone strike, when driving over a curb or in the event of a hammer blow in a workshop. In such cases, the AND gate is made available only briefly by the

German laid-open patent application DE-A 38 16 588

- 3 -

second threshold value switch in order to connect through, but there is still no output signal of the first threshold value switch present here.

5 The invention is based on the object of permitting reliable evaluation of the output signals of the acceleration pickups in order to be able to adapt the device even better to different situations in this way.

10 This object is achieved according to the invention by means of the features specified in the characterizing part of Patent Claim 1.

Accordingly, in one device at least two acceleration  
15 pickups are used, said pickups preferably responding to an impact from different directions. Usually, two acceleration pickups are sufficient for this. The output signals of the acceleration pickups are fed, after amplification and filtering, in a conventional  
20 way to an evaluation circuit, for example an integrator circuit with downstream threshold value circuit, but additionally also without or with additional filtering of further threshold value circuits with different  
25 threshold values. These further threshold value circuits, which accordingly output an output signal which is to be assigned to an acceleration, are logically combined with one another by means of AND and OR circuits, threshold value circuits of different  
30 acceleration pickups being respectively logically combined in this way. Threshold value circuits of different acceleration pickups with low threshold values are preferably logically combined with one another by an AND circuit, and threshold value circuits  
35 with relatively high threshold values are preferably logically combined with one another by means of an OR circuit. The outputs of the AND and OR circuits are combined, for example using an OR circuit, and are fed

German laid-open patent application DE-A 38 16 588

- 4 -

to a control circuit. The acceleration is evaluated in this way.

Such an evaluation circuit for the amplitudes of the output signals of the acceleration pickups is helpful for the detection of the respective driving state and ensures that in the event of an impact of the vehicle in which the safety device has to be triggered in order to protect the vehicle occupants, said device is triggered at the earliest possible time, but is kept disabled in other situations. The adaptation capability of the device to different types of vehicle, different driving situations and different types of impact can be optimized by measuring the filtering of the acceleration pickup signals of the individual threshold values and the logic combination of the threshold value circuits. Further embodiments of the invention emerge from the subclaims.

The invention will be explained in more detail in an exemplary embodiment with reference to the single figure in which a block diagram of a device according to the invention for triggering a passive safety device is illustrated.

This device, also referred to as an impact sensor 1, has two acceleration pickups with amplifier and filter 2a and 2b, for example two piezoelectric ceramics with respectively directed sensitivity axes which are indicated in the figure by arrows. These sensitivity axes are positioned with respect to the longitudinal axis of a motor vehicle at opposing equal angles, wherein this angle is approximately between 30 and 45°. The acceleration pickups each respond in a range about these sensitivity axes corresponding to a cosine characteristic so that an acceleration perpendicular to the sensitivity axes does not produce an output signal. A value which is predefined by a threshold value

German laid-open patent application DE-A 38 16 588

- 5 -

circuit 4, which corresponds, for example, to an acceleration of three g where g is the acceleration of the Earth, is subtracted from the amplified and filtered output signal of the acceleration pickups in one subtraction element 3a or 3b in each case. The output signal of the subtraction elements 3a and 3b is integrated in each case in an integrator circuit 4a and 4b, and this integrated signal is then fed in each case to a controllable threshold value circuit 5a and 5b whose outputs are connected to a triggering circuit 6 for a passive safety device. In this triggering circuit, the output signals of the threshold value circuits can still be logically combined with one another in order to determine defined triggering criteria for the passive safety device.

The outputs of the subtraction elements 3a and 3b are also connected to two acceleration evaluation circuits with filters 11 and 12 connected upstream, if appropriate.

The acceleration evaluation circuit 11 has, in addition to filters which are, if appropriate, connected upstream, two threshold value circuits 13a and 13b whose inputs are connected to the outputs 3a and 3b. The threshold values which are predefined by these threshold value circuits 13a and 13b, and which in turn correspond to accelerations, are selected in such a way that they are obtained in practice in the event of an impact of the vehicle. The threshold value switches 13a and 13b each have a pulse lengthening device 14a and 14b, respectively, connected downstream of them, said pulse lengthening devices 14a and 14b being embodied, for example, as retriggerable mono-flops and outputting a pulse of a defined length. The pulse length is, for example, 20 to 40 milliseconds. The outputs of these pulse lengthening devices 14a and 14b are connected to the two inputs of an AND gate 15 whose output forms the

German laid-open patent application DE-A 38 16 588

- 6 -

output of this first acceleration evaluation circuit 11.

The second acceleration evaluation circuit 12 has, in addition to filters which are, if appropriate, connected upstream, two threshold value circuits 16a and 16b whose inputs are connected to the output of the subtraction element 3a and that of the subtraction element 3b. The threshold values which are predefined by these threshold value circuits 16a and 16b are in turn selected in such a way that they are obtained in practice only in the case of an impact, but are selected to be larger than the threshold values of the threshold value circuits 13a and 13b. The outputs of the threshold value circuits 16a and 16b are fed via an OR gate 17 whose output is connected to the input of a pulse lengthening device 18 which, like the pulse lengthening devices 14a and 14b, also outputs a pulse of defined length, approximately of the same order of magnitude between 20 and 40 milliseconds. The output of this pulse lengthening device forms the output of the second acceleration evaluation circuit 12.

The outputs of the acceleration evaluation circuits 11 and 12 are fed to the two inputs of an OR gate 19.

The output of the OR gate 19 is connected to a control circuit 30 whose function is explained in more detail below.

The function of the described circuit is as follows: if the vehicle impacts head on against an obstacle, both acceleration pickups 2a and 2b output a comparable output signal. In such a case, the acceleration evaluation circuit 11 becomes effective since the threshold value of the two threshold value circuits 13a and 13b is set in such a way that in this case it is exceeded in both threshold value circuits. As a result,

German laid-open patent application DE-A 38 16 588

- 7 -

a signal which is fed to the input of the control circuit 30 via the OR gate 19 appears at the output of the AND gate 15.

- 5 If the vehicle impacts obliquely against an obstacle, the output signal of that acceleration pickup 2a or 2b whose sensitivity axis points approximately in the direction of the impact will be particularly high. This output signal is larger than that in the case of the
- 10 previously mentioned head-on impact. The output signal of the other acceleration pickup will, in contrast, be significantly smaller in the event of an oblique impact. If the sensitivity axes of the two acceleration pickups 2a and 2b are positioned approximately with
- 15  $\pm 30^\circ$  with respect to the longitudinal axis of the vehicle and if the impact occurs directly in the direction of the sensitivity axis of one of the acceleration pickups, the output signal of the other acceleration pickup merely reaches an amplitude which
- 20 is approximately one third of the amplitude of the first acceleration pickup. In this case, the second acceleration evaluation circuit 12 becomes effective since the larger threshold value of one of the threshold value circuits 16a and 16b is exceeded by the
- 25 output signal of the one acceleration pickup. The respective other threshold value circuit does not connect through; but, nevertheless, the signal of the connected-through threshold value circuits is fed to the input of the control circuit 30 via the OR element
- 30 17, the pulse lengthening device 18 and the OR element 19.

- Due to corresponding dimensioning of the filters and selection of the individual threshold values which are
- 35 preferably each the same in the individual acceleration evaluation circuits, it is possible to differentiate unambiguous impact situations from other situations so that the triggering circuit is reliably actuated when



German laid-open patent application DE-A 38 16 588

- 8 -

there is actually an impact and is kept disabled in other situations.

The threshold values of the threshold value circuits 5a and 5b are influenced with the aforesaid control circuit 30. The threshold values of these threshold value circuits are selected to be relatively high if no signal is applied to the output of the OR circuit 19 so that triggering of the passive safety device does not occur, for example, if the vehicle travels over a decidedly poor section of a route during which low acceleration surges, which persist over a long time, act on the acceleration pickups 2a and 2b. However, if a signal appears at the output of the OR gate 19, an actual impact occurs since in the event of an impact relatively high accelerations occur. In order to reliably protect the occupants of the vehicle, the triggering of the passive safety device must occur as early as possible. For this reason, the control circuit 30 correspondingly lowers the threshold values of the threshold value circuits 5a and 5b.

In the previously described exemplary embodiment, only two acceleration pickups and two acceleration evaluation circuits have been mentioned. This number is specified only by way of example. It is possible to provide, in addition to a plurality of acceleration pickups, also a plurality of acceleration evaluation circuits for which, if appropriate, the threshold values which are predefined by the individual threshold value circuits are smaller than those obtained in the event of an impact of the vehicle.

Likewise, the evaluation circuit which is constructed of discrete elements here is exemplary. A digital or analogue design is possible. If a microprocessor is used, the function can also be to a large extent implemented using software.

German laid-open patent application DE-A 38 16 588

- 9 -

#### Patent Claims

1. Device for triggering a passive safety device  
5 which is installed in a vehicle and is triggered in the  
event of an impact, having at least two acceleration  
pickups with an amplifier and a filter, each of which  
has connected downstream of it an evaluation circuit  
10 for its output signals, and having a triggering circuit  
which enables the safety device for triggering if the  
evaluated output signals of the acceleration pickups  
reach a predefined threshold value, characterized in  
that at least two acceleration pickups (2a, 2b) are  
15 additionally connected to one or more acceleration  
evaluation circuits (11, 12) for the amplitudes of the  
output signals of the associated acceleration pickups  
(2a, 2b), in that the acceleration evaluation circuits  
(11, 12) have different threshold values for the output  
20 signals of the acceleration pickups with an amplifier  
and a filter (2a, 2b), and at least two acceleration  
evaluation circuits (11, 12) are provided whose  
threshold values are reached in the event of an impact  
of the vehicle, and in that the outputs of these  
acceleration evaluation circuits (11, 12) are connected  
25 to a control circuit (30) via an OR gate (19).

2. Device according to Claim 1, characterized in that  
the acceleration evaluation circuits (11, 12, 41) have,  
for each connected acceleration pickup (2a, 2b), a  
30 threshold value circuit (13a, 13b) and pulse  
lengthening devices (14a, 14b) connected downstream,  
and in that the outputs of the threshold value circuits  
are logically combined with one another (15, 17).

35 3. Device according to Claim 2, characterized in that  
the outputs of the threshold value circuits (13a, 13b,  
14a, 14b) are logically combined with one another in a  
first acceleration evaluation circuit (11) with a



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3816588 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
B 60 R 21/32  
B 60 R 16/02

② Aktenzeichen: P 38 16 588.0  
② Anmeldetag: 16. 5. 88  
③ Offenlegungstag: 23. 11. 89

Bundesdruckerei

DE 3816588 A1

⑦1 Anmelder:

Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012  
Ottobrunn, DE

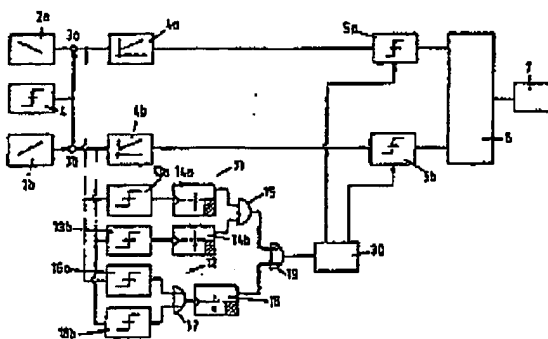
⑦2 Erfinder:

Wöhrl, Alfons; Hora, Peter, Ing. (grad.); Fendt,  
Günter, 8898 Schrobenhausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥4 Einrichtung zur Auslösung einer passiven Sicherheitseinrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung (1) zur Auslösung einer passiven Sicherheitseinrichtung (7), die in einem Fahrzeug eingebaut ist und im Falle eines Aufpralles ausgelöst wird, mit mindestens zwei Beschleunigungsaufnehmern (2a, 2b), deren Empfindlichkeitsachsen unterschiedlich ausgerichtet sind und denen jeweils eine Auswerteschaltung (4a, 4b) für deren Ausgangssignale nachgeschaltet ist, und mit einer Auslöseschaltung (8) für die Sicherheitseinrichtung. Um die Einrichtung an unterschiedliche Fahrzeugtypen und unterschiedliche Fahrsituationen optimal anzupassen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, zumindest einen Teil der Beschleunigungsaufnehmer (2a, 2b) zusätzlich mit mehreren, unterschiedliche Schwellenwerte aufweisenden Bewertungsschaltungen (11, 12) für die Amplitude der Ausgangssignale der Beschleunigungsaufnehmer (2a, 2b) und die Ausgänge dieser Beschleunigungsbewertungsschaltungen (11, 12) mit einer Steuerung (30) zur Schwellenwertanpassung an die jeweilige Situation zu verbinden.



DE 3816588 A1

OS 38 16 588

1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Auslösung einer passiven Sicherheitseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Einrichtungen sind in Fahrzeugen eingebaut und sollen die Fahrzeuginsassen im Falle eines Aufpralls des Fahrzeuges vor Verletzungen schützen. Als passive Sicherheitseinrichtungen werden z.B. aufblasbare Luftkissen oder Vorrichtungen zum Strammziehen der Sicherheitsgurte verwendet.

Aus der DE-OS 37 17 427 ist eine solche Einrichtung bekannt, die mehrere Beschleunigungsaufnehmer, z.B. piezoelektrische Keramiken, mit unterschiedlich ausgerichteten Empfindlichkeitsachsen aufweist. Oblicherweise werden zwei Beschleunigungsaufnehmer verwendet, deren Empfindlichkeitsachsen in einer horizontalen Ebene symmetrisch zur Fahrzeuglängsachse unter bevorzugt entgegengesetzt gleich großen Winkeln ausgerichtet sind. Für jeden Beschleunigungsaufnehmer ist eine Integratorschaltung vorgesehen, die das Ausgangssignal des zugehörigen Beschleunigungsaufnehmers ab einer bestimmten Schwelle einfach oder doppelt integriert. Die integrierten Signale werden dann mit einem Schwellenwert verglichen, der so gewählt ist, daß bei Überschreiten dieses Schwellenwertes die passive Sicherheitseinrichtung ausgelöst wird. Die Auslösung erfolgt jedoch erst dann, wenn die aufintegrierten Ausgangssignale beider Signalkanäle einen bestimmten minimalen zweiten Schwellenwert aufweisen. Dieser zweite Schwellenwert ist kleiner gewählt als der die Auslösung der Sicherheitseinrichtung bestimmende erste Schwellenwert. Mit einer derartigen Bewertung der für die Auslösung ausreichenden ersten Schwellenwerte mit Hilfe der zweiten Schwellenwerte können ein Heck- bzw. Seitenaufprall von einem Frontal- oder Schrägaufprall eindeutig unterschieden werden. Nur bei den beiden letzten Aufprallarten werden auch die niedrigen zweiten Schwellenwerte in beiden Kanälen überschritten und damit auch dann die Sicherheitseinrichtung ausgelöst. Bei einem Heck- bzw. Seitenaufprall werden die niedrigen zweiten Schwellenwerte zumindest in einem Signalkanal nicht überschritten, so daß dann auch nicht die Sicherheitseinrichtung ausgelöst wird. Es ist offensichtlich, daß in derartigen Einrichtungen mehrere Kriterien vorgesehen sein müssen, um unterschiedliche Aufprallarten unterscheiden zu können, um die gesamte Einrichtung an unterschiedliche Konstruktionen von Fahrzeugen anpassen zu können oder bestimmte Fahrsituationen, in denen hohe Beschleunigungen auf das Fahrzeug wirken, von einem tatsächlichen Aufprall unterscheiden zu können.

Aus der DE-OS 22 22 038 ist eine Einrichtung der in Rede stehenden Art mit einem einzigen Beschleunigungsaufnehmer bekannt, dessen Ausgangssignale ab einer bestimmten Schwelle aufintegriert und anschließend einer Schwellenwertschaltung zugeführt werden, die ein Auslösesignal an die Auslöseschaltung für die passive Sicherheitseinrichtung abgibt. Zusätzlich werden die Ausgangssignale des Beschleunigungsaufnehmers einem parallel zu dem Auswertekanal liegenden Schwellenwertschalter zugeführt, wobei dann die Ausgänge der beiden Schwellenwertschaltungen über ein UND-Gatter verknüpft werden, dessen Ausgang mit der Auslöseschaltung verbunden ist. Hiermit wird sichergestellt, daß zum Zeitpunkt der Auslösung der Sicherheitseinrichtung noch eine bestimmte Beschleunigung auf das Fahrzeug wirken muß, so daß auf einen

2

tatsächlichen Aufprall des Fahrzeuges geschlossen werden kann. Außerdem verhindert diese Schaltung eine Auslösung der passiven Sicherheitseinrichtung bei kurzfristigen hohen mechanischen Belastungen des Beschleunigungsaufnehmers, die z.B. bei Steinschlag, beim Fahren über eine Bordsteinkante oder bei einem Hammer Schlag in der Werkstatt auftreten können. In solchen Fällen wird das UND-Gatter durch den zweiten Schwellenwertschalter nur kurzfristig zum Durchschalten bereitgehalten, wobei dann jedoch noch kein Ausgangssignal des ersten Schwellenwertschalters vorliegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine zuverlässige Bewertung der Ausgangssignale der Beschleunigungsaufnehmer zu ermöglichen, um auf diese Weise die Einrichtung noch besser an unterschiedliche Situationen anpassen zu können.

Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Demgemäß werden bei einer Einrichtung mindestens zwei Beschleunigungsaufnehmer verwendet, die bevorzugt auf einen Aufprall aus unterschiedlichen Richtungen ansprechen. Üblicherweise sind hierfür zwei Beschleunigungsaufnehmer ausreichend. Die Ausgangssignale der Beschleunigungsaufnehmer werden nach Verstärkung und Filterung in herkömmlicher Weise einer Auswerteschaltung, z.B. einer Integratorschaltung mit nachgeschalteter Schwellenwertschaltung zugeführt, zusätzlich jedoch noch ohne oder mit zusätzlicher Filterung weiterer Schwellenwertschaltungen mit unterschiedlichen Schwellenwerten. Diese weiteren Schwellenwertschaltungen, die demnach ein einer Beschleunigung zuzuordnendes Ausgangssignal abgeben, werden durch UND- und ODER-Schaltungen miteinander verknüpft, wobei jeweils Schwellenwertschaltungen unterschiedlicher Beschleunigungsaufnehmer auf diese Weise verknüpft werden. Bevorzugt werden Schwellenwertschaltungen unterschiedlicher Beschleunigungsaufnehmer mit niedrigen Schwellenwerten durch eine UND-Schaltung und Schwellenwertschaltungen mit höheren Schwellenwerten durch eine ODER-Schaltung miteinander verknüpft. Die Ausgänge der UND- und ODER-Schaltungen werden z.B. über eine ODER-Schaltung zusammengefaßt und einer Steuerschaltung zugeführt. Hierdurch wird eine Bewertung der Beschleunigung erreicht.

Eine solche Bewertungsschaltung für die Amplituden der Ausgangssignale der Beschleunigungsaufnehmer ist hilfreich bei der Erkennung des jeweiligen Fahrzeugzustandes und gewährleistet, daß bei einem Aufprall des Fahrzeuges, bei dem die Sicherheitseinrichtung zum Schutz der Fahrzeuginsassen ausgelöst werden muß, diese zum frühest möglichen Zeitpunkt ausgelöst wird, in anderen Situationen jedoch gesperrt gehalten wird. Die Anpassungsfähigkeit der Einrichtung an unterschiedliche Fahrzeugtypen, unterschiedliche Fahrsituationen und unterschiedliche Aufprallarten kann durch Bemessung der Filterung der Beschleunigungsaufnehmersignale der einzelnen Schwellenwerte und der Verknüpfung der Schwellenwertschaltungen optimiert werden. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die Erfindung ist in einem Ausführungsbeispiel anhand der einzigen Figur näher erläutert, in der ein Blockschaltendiagramm einer Einrichtung gemäß der Erfindung zur Auslösung einer passiven Sicherheitseinrichtung dargestellt ist.

Diese Einrichtung, auch als Aufprallsensor 1 zu be-

OS 38 16 588

3

zeichnen, weist zwei Beschleunigungsaufnehmer mit Verstärker und Filter 2a und 2b auf, z.B. zwei piezoelektrische Keramiken mit jeweils gerichteten Empfindlichkeitsachsen, die in der Figur durch Pfeile angedeutet sind. Diese Empfindlichkeitsachsen sind mit entgegengesetzt gleichen Winkeln gegen die Längsachse eines Kraftfahrzeuges angestellt, wobei dieser Winkel etwa zwischen 30 und 45° liegt. Die Beschleunigungsaufnehmer sprechen jeweils in einem Bereich um diese Empfindlichkeitsachsen entsprechend einer Kosinus-Charakteristik an, so daß eine Beschleunigung senkrecht zu den Empfindlichkeitsachsen kein Ausgangssignal ergibt. Von dem verstärkten und gefilterten Ausgangssignal der Beschleunigungsaufnehmer wird in jeweils einem Differenzglied 3a bzw. 3b ein durch eine Schwellenwertschaltung 4 vorgegebener Wert abgezogen, der z.B. einer Beschleunigung von drei g entspricht, wobei g die Erdbeschleunigung ist. Das Ausgangssignal der Differenzglieder 3a und 3b wird jeweils in einer Integratorschaltung 4a bzw. 4b aufintegriert; anschließend wird dieses aufintegrierte Signal jeweils einer steuerbaren Schwellenwertschaltung 5a bzw. 5b zugeleitet, deren Ausgang mit einer Auslöseschaltung 6 für eine passive Sicherheitseinrichtung verbunden sind. In dieser Auslöseschaltung können die Ausgangssignale der Schwellenwertschaltungen noch miteinander verknüpft werden, um definierte Auslösekriterien für die passive Sicherheitseinrichtung zu bestimmen.

Diegänge der Differenzglieder 3a und 3b werden außerdem mit zwei Beschleunigungsbewertungsschaltungen mit ggf. vorgeschalteten Filtern 11 und 12 verbunden.

Die Beschleunigungsbewertungsschaltung 11 weist neben ggf. vorgeschaltetem Filter zwei Schwellenwertschaltungen 13a und 13b auf, deren Eingänge mit den Ausgängen 3a bzw. 3b verbunden sind. Die durch diese Schwellenwertschaltungen 13a und 13b vorgegebenen Schwellenwerte, die wiederum Beschleunigungen entsprechen, werden so gewählt, daß sie praktisch bei einem Aufprall des Fahrzeuges erreicht werden. Den Schwellenwertschaltern 13a und 13b ist jeweils ein Impulsverlängerer 14a bzw. 14b nachgeschaltet, die z.B. als retriggerbare Mono-Flops ausgebildet werden und einen Impuls definierter Länge abgeben. Die Impulslänge beträgt z.B. 20 bis 40 Millisekunden. Die Ausgänge dieser Impulsverlängerer 14a und 14b sind mit den beiden Eingängen eines UND-Gatters 15 verbunden, dessen Ausgang den Ausgang dieser ersten Beschleunigungsbewertungsschaltung 11 bildet.

Die zweite Beschleunigungsbewertungsschaltung 12 weist neben ggf. vorgeschaltetem Filter zwei Schwellenwertschaltungen 16a und 16b auf, deren Eingänge mit dem Ausgang des Differenzgliedes 3a bzw. demjenigen des Differenzgliedes 3b verbunden sind. Die durch diese Schwellenwertschaltungen 16a und 16b vorgegebenen Schwellenwerte sind wiederum so gewählt, daß sie praktisch nur bei einem Aufprall erreicht werden, sind jedoch größer gewählt als die Schwellenwerte der Schwellenwertschaltungen 13a und 13b. Die Ausgänge der Schwellenwertschaltungen 16a und 16b werden über ein ODER-Gatter 17 geleitet, dessen Ausgang mit dem Eingang eines Impulsverlängerers 18 verbunden ist, der wie die Impulsverlängerer 14a und 14b ebenfalls einen Impuls definierter Länge etwa in der gleichen Größenordnung zwischen zwanzig und vierzig Millisekunden abgibt. Der Ausgang dieses Impulsverlängerers bildet den Ausgang der zweiten Beschleunigungsbewertungsschaltung 12.

4

Die Ausgänge der Beschleunigungsbewertungsschaltungen 11 und 12 werden den beiden Eingängen eines ODER-Gatters 19 zugeführt.

Der Ausgang des ODER-Gatters 19 wird mit einer Steuerschaltung 30 verbunden, deren Funktion weiter unten erläutert wird.

Die Funktion der beschriebenen Schaltung ist folgende:

Prallt das Fahrzeug frontal auf ein Hindernis, so geben beide Beschleunigungsaufnehmer 2a und 2b ein vergleichbares Ausgangssignal ab. In einem solchen Fall wird die Beschleunigungsbewertungsschaltung 11 wirksam, da der Schwellenwert der beiden Schwellenwertschaltungen 13a und 13b so eingestellt ist, daß er in diesem Falle in beiden Schwellenwertschaltungen überschritten wird. Infolgedessen erscheint am Ausgang des UND-Gatters 15 ein Signal, das über das ODER-Gatter 19 an den Eingang der Steuerschaltung 30 geführt wird.

Prallt das Fahrzeug schräg auf ein Hindernis, so wird das Ausgangssignal desjenigen Beschleunigungsaufnehmers 2a oder 2b besonders hoch sein, dessen Empfindlichkeitsachse etwa in Richtung des Aufpralls zeigt. Dieses Ausgangssignal ist größer als dasjenige bei dem vorher erwähnten Frontalaufprall. Das Ausgangssignal des anderen Beschleunigungsaufnehmers wird dagegen bei einem Schrägaufprall wesentlich kleiner sein. Sind die Empfindlichkeitsachsen der beiden Beschleunigungsaufnehmer 2a und 2b etwa mit  $\pm 30^\circ$  gegenüber der Fahrzeuglängsachse angestellt und erfolgt der Aufprall direkt in Richtung der Empfindlichkeitsachse eines der Beschleunigungsaufnehmer, so erreicht das Ausgangssignal des anderen Beschleunigungsaufnehmers lediglich eine Amplitude, die etwa ein Drittel der Amplitude des ersten Beschleunigungsaufnehmers ist. In diesem Falle wird die zweite Beschleunigungsbewertungsschaltung 12 wirksam, da durch das Ausgangssignal des einen Beschleunigungsaufnehmers der größere Schwellenwert einer der Schwellenwertschaltungen 16a und 16b überschritten wird. Die jeweils andere Schwellenwertschaltung schaltet nicht durch; gleichwohl wird jedoch das Signal der durchgeschalteten Schwellenwertschaltungen über das ODER-Glied 17, den Impulsverlängerer 18 und das ODER-Glied 19 an den Eingang der Steuerschaltung 30 geführt.

Durch entsprechende Dimensionierung der Filter und Wahl der einzelnen Schwellenwerte, die in den einzelnen Beschleunigungsbewertungsschaltungen bevorzugt jeweils gleich sind, können eindeutige Aufprallsituationen von anderen Situationen unterschieden werden, so daß die Auslöseschaltung bei einem tatsächlichen Aufprall zuverlässig angesteuert und in anderen Situationen gesperrt gehalten wird.

Mit der erwähnten Steuerschaltung 30 werden die Schwellenwerte der Schwellenwertschaltungen 5a und 5b beeinflusst. Die Schwellenwerte dieser Schwellenwertschaltungen sind relativ hoch gewählt, falls am Ausgang der ODER-Schaltung 19 kein Signal ansteigt, so daß eine Auslösung der passiven Sicherheitseinrichtung z.B. dann nicht erfolgt, wenn das Fahrzeug über eine ausgesprochen schlechte Wegstrecke fährt, bei der auf die Beschleunigungsaufnehmer 2a und 2b geringe Beschleunigungsstöße wirken, die über eine lange Zeit anhalten. Erscheint jedoch am Ausgang des ODER-Gatters 19 ein Signal, so liegt ein tatsächlicher Aufprall vor, da bei einem Aufprall höhere Beschleunigungen auftreten. Um die Insassen des Fahrzeuges zuverlässig zu schützen, muß die Auslösung der passiven Sicherheitseinrichtung möglichst frühzeitig erfolgen. Mit der Steu-

OS 38 16 588

6

erschaltung 30 werden aus diesem Grunde die Schwellenwerte der Schwellenwertschaltungen 5a und 5b entsprechend abgesenkt.

In dem vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel sind lediglich zwei Beschleunigungsaufnehmer und zwei Beschleunigungsbewertungsschaltungen erwähnt worden. Diese Anzahl ist nur beispielhaft genannt. Es können neben mehreren Beschleunigungsaufnehmern auch mehrere Beschleunigungsbewertungsschaltungen vorgesehen werden, bei denen gegebenenfalls die durch die einzelnen Schwellenwertschaltungen vorgegebenen Schwellenwerte kleiner liegen als die bei einem Aufprall des Fahrzeuges erreichten.

Ebenso ist die hier aus diskreten Elementen aufgebaute Bewertungsschaltung beispielhaft. Möglich ist eine digitale wie analoge Ausführung. Bei Nutzung eines Mikroprozessors kann die Realisierung der Funktion zum großen Teil auch in Software erfolgen.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Auslösung einer passiven Sicherheitsvorrichtung, die in einem Fahrzeug eingebaut ist und im Falle eines Aufpralles ausgelöst wird, mit mindestens zwei Beschleunigungsaufnehmern mit Verstärker und Filter, denen jeweils eine Auswerteschaltung für deren Ausgangssignale nachgeschaltet ist, sowie mit einer Auslöseschaltung, die die Sicherheitsvorrichtung zur Auslösung freigibt, wenn die ausgewerteten Ausgangssignale der Beschleunigungsaufnehmer einen vorgegebenen Schwellenwert erreichen, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Beschleunigungsaufnehmer (2a, 2b) zusätzlich mit einer oder mehreren Beschleunigungsbewertungsschaltungen (11, 12) für die Amplituden der Ausgangssignale der zugehörigen Beschleunigungsaufnehmer (2a, 2b) verbunden sind, daß die Beschleunigungsbewertungsschaltungen (11, 12) unterschiedliche Schwellenwerte für die Ausgangssignale der Beschleunigungsaufnehmer mit Verstärker und Filter (2a, 2b) aufweisen und zumindest zwei Beschleunigungsbewertungsschaltungen (11, 12) vorgesehen sind, deren Schwellenwerte bei einem Aufprall des Fahrzeuges erreicht werden, und daß die Ausgänge dieser Beschleunigungsbewertungsschaltungen (11, 12) über eine Oder-Gatter (19) mit einer Steuerungsschaltung (30) verbunden sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschleunigungsbewertungsschaltungen (11, 12, 41) für jeden angeschlossenen Beschleunigungsaufnehmer (2a, 2b) eine Schwellenwertschaltung (13a, 13b) und nachgeschaltete Impulsverlängerer (14a, 14b) aufweisen, und daß die Ausgänge der Schwellenwertschaltungen logisch miteinander verknüpft sind (15, 17).
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgänge der Schwellenwertschaltungen (13a, 13b, 14a, 14b) in einer ersten Beschleunigungsbewertungsschaltung (11) mit niedrigerem Schwellenwert, der jedoch bei einem Aufprall erreicht wird, durch eine UND-Schaltung (15) und die Ausgänge der Schwellenwertschaltungen (16a, 16b) in einer zweiten Beschleunigungsbewertungsschaltung (12) mit höheren Schwellenwerten, die ebenfalls bei einem Aufprall erreicht werden, durch eine ODER-Schaltung (17) miteinander verknüpft sind, wobei der ODER-Schaltung (17) ein

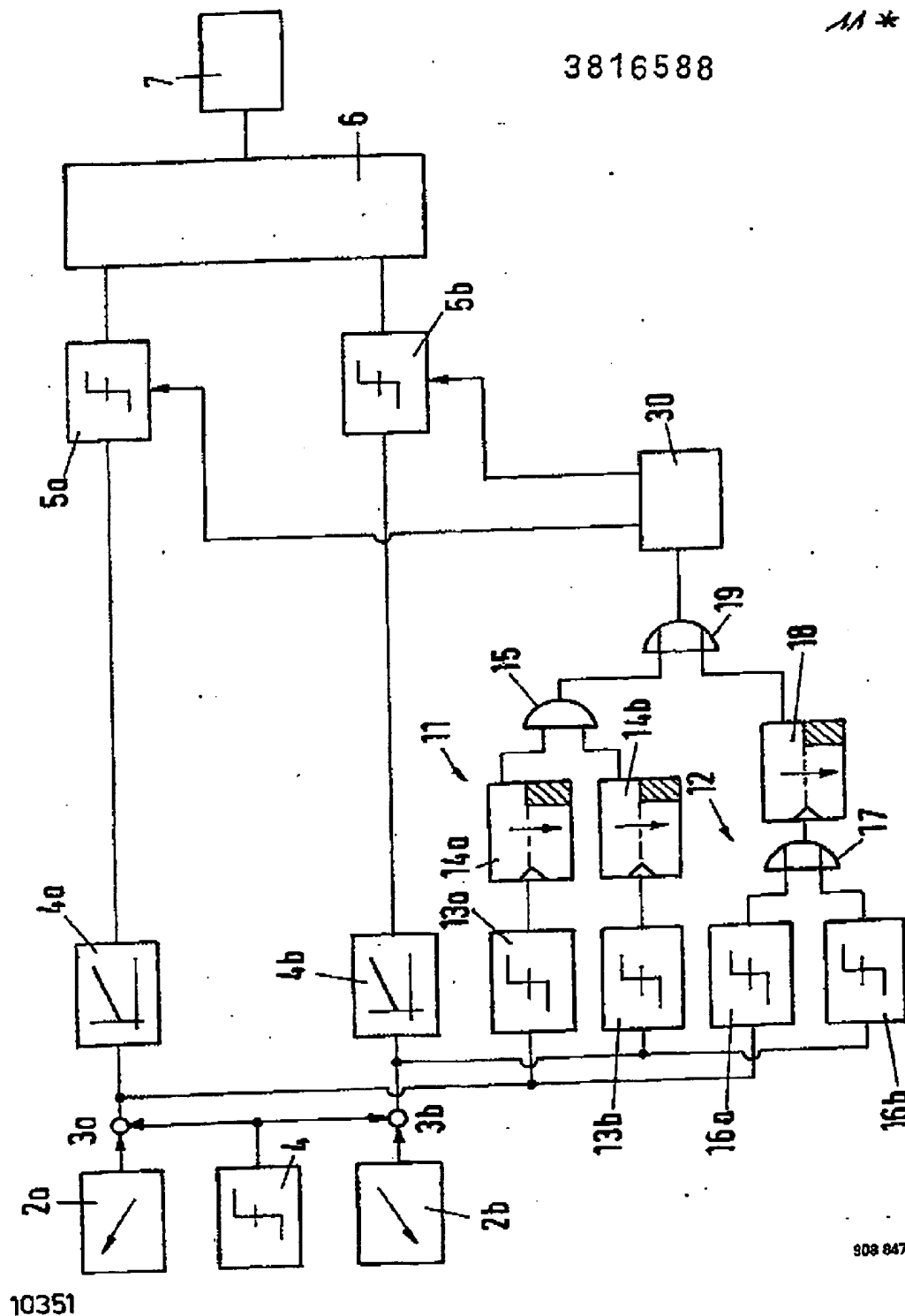
Impulsverlängerer (19) nachgeschaltet ist, und daß der Ausgang des Impulsverlängerers (19) und der Ausgang der UND-Schaltung (15) in der ersten Beschleunigungsbewertungsschaltung (11) einer ODER-Schaltung (17) zugeführt sind.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgänge der Beschleunigungsbewertungsschaltungen (11, 12) ferner mit einer Steuerungsschaltung (30) zum Anheben oder Absenken der in den Auswerteschaltungen (4a, 5a, 4b, 5b) für die Beschleunigungsaufnehmer (2a, 2b) vorgegebenen Schwellenwerte (Schwellenwertschaltungen 5a, 5b) verbunden sind.

Nummer: 38 16 588  
 Int. Cl.: B 60 R 21/32  
 Anmeldetag: 16. Mai 1988  
 Offenlegungstag: 23. November 1989

11 \*

3816588



908 847/384